

## SOLENOID VALVE DEVICE

Publication number: JP11063276 (A)

Publication date: 1999-03-05

Inventor(s): INOUE SEIZO

Applicant(s): MITSUBISHI ELECTRIC CORP

Classification:

- International: F16K31/06; F16K31/06; (IPC1-7) F16K31/06

- European:

Application number: JP19970217707 19970812

Priority number(s): JP19970217707 19970812

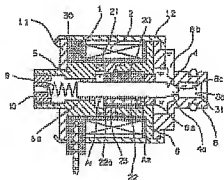
Also published as:

KR100264015 (B1)

Abstract of JP 11063276 (A)

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a solenoid valve device which can restrain generation of chattering completely without having much influence by temperature in use and whose rod can respond rapidly and exactly to a change in the magnitude of the current of an electromagnetic coil. SOLUTION:

This solenoid valve device is provided with a movable iron core 20 formed with a restriction part 22a at its end and a circulating hole 22 which is formed along its axial direction and permits buffering oil 30 to be held and moved with movement of the movable iron core 20, whereas the circulating hole 22 is formed so as to adjust buffering force by the buffering oil 30 against a change in the movable iron core 20.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-63276

(43) 公開日 平成11年(1999) 3月5日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>  
F 1 6 K 31/06識別記号  
3 0 5F I  
F 1 6 K 31/063 0 5 H  
3 0 5 J

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願平9-217707

(22) 出願日 平成9年(1997) 8月12日

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号

(72) 発明者 井上 誠三

東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三

菱電機株式会社内

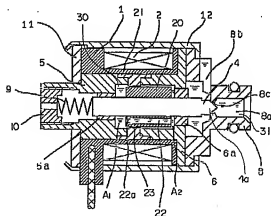
(74) 代理人 弁理士 曾我 道照 (外6名)

(54) 【発明の名称】 電磁弁装置

(57) 【要約】

【課題】 この発明は、チャタリングの発生を使用時の温度の影響をあまり受けることなく、確実に抑制でき、かつ電磁コイルの電流の大きさの変動に対して、迅速、正確にロッドが応答する電磁弁装置を得る。

【解決手段】 この発明の電磁弁装置では、可動鉄心20は、端部に絞り部22aが設けられているとともに軸線方向に沿って形成され可動鉄心20の移動に伴う緩衝用油30の保持、移動を可能にする流通孔22を有しており、この流通孔22は可動鉄心20の変動に対する緩衝用油30による緩衝力を調整するようになっているものである。



- 2 : 電磁コイル  
4 : ロッド  
4a : 弁部  
5 : 固定鉄心  
6 : ヨーク  
20 : 可動鉄心  
21 : ジョイント  
δ : パッキン  
22 : 流通孔  
22a : 絞り部  
A : 電磁芯  
A<sub>1</sub> : 固定鉄心部隙密定  
A<sub>2</sub> : ヨーク部隙密定  
30 : 緩衝用油  
31 : 制御用油

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ボビンに導線が巻回され電流を印加することにより磁界が発生する電磁コイルと、前記ボビン内の一端部に固定された固定鉄心と、前記ボビン内の他端部に固定された磁性体からなるヨークと、前記固定鉄心と前記ヨークとの間に固定されているとともに固定鉄心及びヨークとともに緩衝用油を保持する緩衝室を形成する非磁性体のジョイントと、前記固定鉄心と対向して前記緩衝室内に設けられ前記電磁コイルによる電磁吸引力で固定鉄心側に前記緩衝用油の流体抵抗を受けながら吸引され緩衝室内を移動可能な可動鉄心と、前記緩衝室を貫通しているとともに押着された前記可動鉄心と一体でかつ先端部に弁部が設けられたロッドと、前記ロッドの後端部に設けられ前記電磁吸引力と反対方向にロッドを付勢したスプリングと、入力ポート、排出ポート、及び入力ポートと排出ポートとを連通する開口部を有するとともに前記ロッドの移動に伴い前記弁部が開口部と接離して開口部を開閉するバルブシートとを備え、前記可動鉄心は、端部に絞りが設けられているとともに軸線方向に沿って形成され可動鉄心の移動に伴い前記緩衝用油が移動する流通孔を有しており、この流通孔は前記可動鉄心の変動に対する前記緩衝用油による緩衝力を調整するようになっている電磁弁装置。

【請求項2】 ボビンに導線が巻回され電流を印加することにより磁界が発生する電磁コイルと、前記ボビン内の一端部に固定された固定鉄心と、前記ボビン内の他端部に固定された磁性体からなるヨークと、前記固定鉄心と前記ヨークとの間に固定されているとともに固定鉄心及びヨークとともに緩衝用油を保持する緩衝室を形成する非磁性体のジョイントと、前記固定鉄心と対向して前記緩衝室内に設けられ前記電磁コイルによる電磁吸引力で固定鉄心側に前記緩衝用油の流体抵抗を受けながら吸引され緩衝室内を移動可能な可動鉄心と、前記緩衝室を貫通しているとともに押着された前記可動鉄心と一体でかつ先端部に弁部が設けられたロッドと、前記ロッドの後端部に設けられ前記電磁吸引力と反対方向に付勢したスプリングと、入力ポート、排出ポート、及び入力ポートと排出ポートとを連通する開口部を有するとともに前記ロッドの移動に伴い前記弁部が開口部と接離して開口部を開閉するバルブシートとを備え、前記ジョイントは、前記固定鉄心及び前記ヨークの内径よりも小さい内径で内側に突出した突出部を有し、この突出部により前記可動鉄心の変動に対する前記緩衝用油による緩衝力が調整されるようになっている電磁弁装置。

置。

【請求項3】 ジョイントは、固定鉄心及びヨークの内径よりも小さい内径で内側に突出した突出部を有し、この突出部により可動鉄心の変動に対する緩衝用油による緩衝力が調整されるようになっている請求項1記載の電磁弁装置。

【請求項4】 緩衝室と排出ポートとはヨークに形成された流通孔を通じて連通している請求項1ないし請求項3の何れかに記載の電磁弁装置。

【請求項5】 ロッドが水平になるように配置されいるとともに、流通孔が緩衝室の上部と排出ポートとを連通しており、また上方に延びて形成された排出ポートの先端部は流通孔よりも上方に位置している請求項4記載の電磁弁装置。

【請求項6】 ロッドが水平になるように配置されているとともに、緩衝室内の空気を排出する第1の流通孔が緩衝室の上部で外気と連通しており、また排出ポート内の油を緩衝室内に導入する第2の流通孔が緩衝室の下部と排出ポートとを連通している請求項4記載の電磁弁装置。

【請求項7】 ロッドには、先端部を通じて緩衝室内に入力ポートからの油を緩衝室内に導く流路が形成された請求項1ないし請求項5の何れかに記載の電磁弁装置。

【請求項8】 流路は、ロッドの先端部から軸線方向に延びて形成された主流路と、この主流路から分岐して形成された緩衝室内の固定鉄心側に油を導く第1の分岐流路と、前記主流路から分岐して形成された緩衝室内のヨーク側に油を導く第2の分岐流路とから構成された請求項7記載の電磁弁装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、例えば、電磁コイルに流れる電流を制御することによってバルブシートの開口部と弁部とのクリアランスを調整して流路内の油圧を制御するために用いられる電磁弁装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】図6は従来の電磁弁装置の構成を示す断面図である。図において、この電磁弁装置は、絶縁部材からなるボビン1に絶縁被覆銅線を巻回して構成された電磁コイル2と、この電磁コイル2の内側に設けられ電磁コイルで発生する磁界によって変位する磁性体からなる可動鉄心3と、この可動鉄心3が押着されているとともに先端部に円錐形状の弁部4aを有する非磁性体からなるロッド4と、ボビン1内の一端部に可動鉄心3と対向して固定された固定鉄心5と、ボビン1内の他端部に固定された磁性体からなるヨーク6と、ヨーク6とロッド4との間に設けられた第1の軸受5aと、固定鉄心5とロッド4との間に設けられた第2の軸受5aと、固定鉄心5とヨーク6との間に介装された非磁性体のジョイ

ント7とを備えている。なお、固定鉄心5、ジョイント7及びヨーク6により囲まれた緩衝室A内には緩衝用油30が入っており、可動鉄心3はその移動に対して緩衝用油30の流体抵抗を受けるようになっている。

【0003】また、この電磁弁装置は、ロッド4の弁部4aが当接する開口部8c、入力ポート8a及び排出ポート8bを有するバルブシート8と、ロッド4の片側に設けられロッド4を入力ポート8a側に付勢するコイルスプリング9と、このコイルスプリング9の端部と当接し、ロッド4の軸線方向に移動させてコイルスプリング9の付勢力を調整するための調整ネジ10と、ボビン1の端部及び固定鉄心5に固定されたプレート11と、上記各部材を覆う外装ケース12とを備えている。なお、ケース12、プレート11、固定鉄心5、可動鉄心3及びヨーク6により磁気回路を構成している。

【0004】次に、上記構成の電磁弁装置の動作について、図6及び図7に基づいて説明する。電磁コイル2の非通電時では、ロッド4を開口部8c側に押圧するコイルスプリング9の弾力力が入力ポート8a内の制御用油31の油圧よりも大きく、弁部4aが開口部8cに圧接している。そのため、オリフィス32が組み込まれた配管内の制御用油31は流れず、そのときの制御用油31の油圧が出力部33からの出力圧力となる。

【0005】この状態で電磁コイル2に通電が行われると、電磁コイル2では磁界が発生し、この磁界によって可動鉄心3は、コイルスプリング9の応力及び緩衝用油30の流体抵抗に抗して固定鉄心5側に吸引され、ロッド4の弁部4aとバルブシート8の開口部8cとの間のクリアランスが大きくなる。この結果、入力ポート8aから開口部8cを通過して排出ポート8bに流れる制御用油31の油量が増大して、出力部33への圧力が低下し、その低下した圧力が出力部33から出力される。この場合の出力部33の出力圧力は、電磁コイル2の電流の大きさに対応する。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】このような上記従来例の電磁弁装置では、コイルスプリング9の応力、入力ポート8aに供給される制御用油31の供給圧及び電磁コイル2の磁界により生じる可動鉄心3に対する吸引力を釣り合わせて出力部33からの出力圧力を制御しているが、制御用油31の供給圧の変動等起因してロッド4が連続的に変動するチャタリングが発生して、出力部33からの出力圧力を正常に制御できないという問題点があった。

【0007】また、チャタリングの発生を防止するために、例えば、ヨーク6、固定鉄心5、ジョイント7の全ての内径を小さくして、これらの内周面と可動鉄心3の外周面との間の隙間34を小さくして、可動鉄心3の移動に対する緩衝用油30の流体抵抗を大きくして、緩衝室A内の可動鉄心3の移動をより緩慢にする方が考え

られる。しかしながら、緩衝室A内の緩衝用油30は温度により粘度が大きく異なり、緩衝用油30の温度が低いときには緩衝用油30の粘度が高く、この方案を採用した場合には可動鉄心3の全長にわたって形成された隙間34を流過する緩衝用油30の流体抵抗が大きくなり過ぎて、電磁コイル2の電流の大きさの変動に対して迅速、正確にロッド4が応答せず、出力部33での出力圧力を正常に制御できないという問題点があった。一方、隙間34を大きくした場合には、緩衝用油30の温度が低いときには、迅速、正確にロッド4が応答するものの、緩衝用油30の粘度が小さくなる高温時には、可動鉄心3に対する緩衝用油30の流体抵抗が小さくなり過ぎて、チャタリングが生じやすいという問題点があった。

【0008】また、この電磁弁装置全体を油中に完全に浸漬して使用した場合には緩衝室A内に空気が侵入することが生じないが、電磁弁装置が一時的に油面から露出して使用される状況下においては、緩衝室A内に流体抵抗の小さい空気が侵入してしまい、この場合にもチャタリングが生じやすくなるという問題点があった。

【0009】この発明は、このような問題点を解決することを課題とするものであって、チャタリングの発生を使用時の温度の影響をあまり受けないことなく、確実に抑制でき、かつ電磁コイルの電流の大きさの変動に対して、迅速、正確にロッド4が応答する電磁弁装置を得ることを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】この発明の請求項1の電磁弁装置では、可動鉄心は、端部に絞り部が設けられているとともに軸線方向に沿って形成され可動鉄心の移動に伴い緩衝用油が移動する流過孔を有しており、この流過孔は前記可動鉄心の移動に対する前記緩衝用油による緩衝力を調整するようになっているものである。

【0011】また、請求項2の電磁弁装置では、ジョイントは、固定鉄心及びヨークの内径よりも小さい内径で内側に突出した突出部を有し、この突出部により可動鉄心の移動に対する緩衝用油による緩衝力が調整されるようになっているものである。

【0012】また、請求項3の電磁弁装置では、可動鉄心は、端部に絞り部が設けられているとともに軸線方向に沿って形成され可動鉄心の移動に伴い緩衝用油が移動する流過孔を有しており、またジョイントは、固定鉄心及びヨークの内径よりも小さい内径で内側に突出した突出部を有し、この突出部及び流過孔により可動鉄心の移動に対する緩衝用油による緩衝力が調整されるようになっているものである。

【0013】また、請求項4の電磁弁装置では、緩衝室と排出ポートとはヨークに形成された連通孔を通じて連通しているものである。

【0014】また、請求項5の電磁弁装置では、ロッドが水平になるように配置されているとともに、連通孔が

緩衝室の上部と排出ポートとを連通しており、かつ上方方向に延びて形成された排出ポートの先端部は連通孔の上方に位置している。

【0015】また、請求項6の電磁弁装置では、ロッドが水平になるように配置されているとともに、緩衝室の上部と排出ポートとを連通した第1の連通孔により緩衝室内に侵入した空気が排出ポートに排出されるようになっており、また緩衝室の下部と排出ポートとを連通した第2の連通孔により排出ポートの油が緩衝室内に導入されるようになっているものである。

【0016】また、請求項7の電磁弁装置では、ロッドには、先端部を通じて緩衝室内に入力ポート内の油を緩衝室内に導く流路が形成されたものである。

【0017】また、請求項7の電磁弁装置では、ロッド内の流路は、ロッドの先端部から軸線方向に延びて形成された主流路と、この主流路から分岐して形成され緩衝室内の固定鉄心側に油を導く第1の分岐流路と、前記主流路から分岐して形成され緩衝室内のヨーク側面に油を導く第2の分岐流路とから構成されたものである。

【0018】

【発明の実施の形態】

実施の形態1. 以下、この発明の実施の形態1の電磁弁装置について説明する。なお、以下の説明において図6、図7と同一の構成要素には同一の符号を付してある。図1は実施の形態1の電磁弁装置の断面図、図2は図1の要部拡大図である。図において、この電磁弁装置は、絶縁部材からなるボビン1に絶縁被覆鋼線を巻回して構成された電磁コイル2と、この電磁コイル2の内側に設けられ電磁コイル2で発生する磁界によって変位する磁性体からなる可動鉄心20と、この可動鉄心20が押着されているとともに先端部に円錐形状の弁部4aを有する非磁性体からなるロッド4と、ボビン1内の一端部に可動鉄心20と対向して固定された固定鉄心5と、ボビン1内の他端部に固定された磁性体からなるヨーク6と、ヨーク6とロッド4との間に設けられた第1の軸受6aと、固定鉄心5とロッド4との間に設けられた第2の軸受5aと、固定鉄心5とヨーク6との間に介装された非磁性体のジョイント21とを備えている。

【0019】可動鉄心20には軸線方向に沿って流通孔22が形成されており、また固定鉄心5側の流通孔22の端面には厚み寸法12の絞り部22aが形成されている。なお、この実施の形態では可動鉄心20には流通孔22が一個しか形成されていないが、周方向に等分間隔において複数個形成してもよい。また、固定鉄心5、ジョイント21及びヨーク6の内壁面よりも内側方向に突出した突出部21aにより固定鉄心側緩衝室A<sub>1</sub>とヨーク側緩衝室A<sub>2</sub>とに面成されている。突出部21aの内周面と可動鉄心20の外周面との間には経路寸法11の隙間23が設けられている。

【0020】また、この電磁弁装置は、ロッド4の弁部4aが当接する開口部8c、入力ポート8a及び排出ポート8bを有するバルブシート8と、ロッド4の片側に設けられロッド4を入力ポート8a側に付勢するコイルスプリング9と、このコイルスプリング9の端部と当接し、ロッド4の軸線方向に移動させてコイルスプリング9の付勢力を調整するための調整ネジ10と、ボビン1の端面及び固定鉄心5に固定されたプレート11と、上記各部材を覆う外装ケース12とを備えている。なお、ケース12、プレート11、固定鉄心5、可動鉄心20及びヨーク6により磁気回路を構成している。

【0021】次に、この実施の形態1の電磁弁装置の動作について説明する。電磁コイル2への非通電時では、ロッド4に作用するコイルスプリング9の抵抗力が入力ポート8aからの制御用油31の油圧よりも大きく、弁部4aはバルブシート8の開口部8cを閉じており、このときは入力ポート8aでの制御用油31の油圧が出力部33から出力圧力として出力される。

【0022】この状態で電磁コイル2に通電が行われると、電磁コイル2では磁界が発生し、この磁界によって可動鉄心20がコイルスプリング9の弾力力及び緩衝用油30の流体抵抗に抗して固定鉄心5側に吸引され、ロッド4の弁部4aとバルブシート8の開口部8cとの間のクリアランスが小さくなる。この結果、入力ポート8aから開口部8cを通じて排出ポート8bへ流出する制御用油31の油圧が増大して、入力ポート8a側の油圧が低下し、入力ポート8aと同圧の出力部33からの出力圧力が低下する。この場合の出力部33の出力圧力は、電磁コイル2の電流の大きさに応ずる。

【0023】ところで、入力ポート8aに供給される制御用油31の供給圧の変動等に起因してチャタリングが発生しようとしたとき、つまりロッド4が開口部8cを閉じる方向に移動し、ロッド4と一体の可動鉄心20も同方向に移動する。このときには、可動鉄心20の移動に対しては緩衝室A内ではヨーク側緩衝室A<sub>2</sub>から固定鉄心側緩衝室A<sub>1</sub>に移動する緩衝用油30が流体抵抗として作用し、可動鉄心20の移動、即ちロッド4の移動が緩慢になる。同時に、ロッド4が開口部8cを開く方向に移動し、ロッド4と一体の可動鉄心20も同方向に移動しようとしたときには、可動鉄心20の移動に対しては緩衝室A内では固定鉄心側緩衝室A<sub>1</sub>からヨーク側緩衝室A<sub>2</sub>に移動する緩衝用油30が流体抵抗として作用し、可動鉄心20の移動、即ちロッド4の移動が緩慢になる。なお、絞り部22aの流路断面積は、空隙寸法が0.6mm以下の隙間23の流路断面積と比較して大きく、絞り部22aは隙間23よりも流体抵抗が小さいので、緩衝室A内の緩衝用油30は主に流通孔22の絞り部22aを通じて固定鉄心側緩衝室A<sub>1</sub>とヨーク側緩衝室A<sub>2</sub>との間を移動する。

【0024】このように、この実施の形態では、緩衝室

A内の緩衝用油30の緩衝作用により、ロッド4は緩慢な往復動をし、またロッド4の振幅が小さくなり、ロッド4のチャタリングの発生を抑制することができる。また、緩衝用油30の温度の低下時には緩衝用油30の粘度増大に伴い緩衝用油30の流体抵抗が増大するも、この実施の形態では、流路断面積の小さい絞り部22aの厚み寸法 $1_2$ 及び隙間23の経路寸法 $1_1$ は短く、流路断面積の減少に伴う緩衝用油30の流体抵抗の増大は抑制されており、緩衝用油30の温度の低下時に緩衝用油30の流体抵抗が大きくなり過ぎて、電磁コイル2の電流値の変動に対して迅速、確実にロッド4が応答しないといった不都合は生じない。

【0025】なお、電磁コイル2の電流値の変動に対して迅速、確実にロッド4が応答し、かつチャタリングの発生を抑制するために、突出部21aを有するジョイント21を固定鉄心5とヨーク6との間に設け、また端部に絞り部22aを有する流通孔22を形成した可動鉄心20をロッド4に固定したが、ジョイント、流通孔を有する可動鉄心の何れか一方を設けた場合であってもよい。即ち、ジョイントと可動鉄心との間の隙間の大きさ及び隙間の経路長さを調整することで、可動鉄心の変動に対する緩衝用油による緩衝力を調整することができ、迅速、確実にロッド4が応答し、かつチャタリングの発生を抑制できる電磁弁装置を得ることができる。また、流通孔の絞り部の厚み、流通孔の内径及び流通孔の数を調整することで、可動鉄心の変動に対する緩衝用油による緩衝力を調整することができ、迅速、確実にロッド4が応答し、かつチャタリングの発生を抑制できる電磁弁装置を得ることができる。

【0026】実施の形態2。図3は実施の形態2の電磁弁装置の構成を示す断面図である。この実施の形態の電磁弁装置は、油面の高さが変化するタンク（図示せず）内で油中に浸漬されて用いられるものである。この電磁弁装置では、ヨーク側緩衝室 $A_2$ の上部空間に先端部が臨んだ流通孔25がヨーク6を貫通して形成されており、ヨーク側緩衝室 $A_2$ と排出ポート8bとが連通孔25を通じて連通している。また、固定鉄心側緩衝室 $A_1$ の上部空間に先端部が臨んだ流通孔24が固定鉄心5及びボビン1を貫通して形成されており、固定鉄心側緩衝室 $A_1$ と外部とが流通孔24を介して連通している。また、この電磁弁装置はロッド4が水平方向になるように設置されており、また上方方向に延びた排出ポート8bの先端部は流通孔25の上方に位置している。

【0027】この電磁弁装置は、油面の高さが変化するタンク（図示せず）内で油中に浸漬されて用いられるが、電磁弁装置の作動時に例えばタンク内の油面の高さ変化により油面上に一時的に露出し、そのため第1の軸受6a、第2の軸受5a等を通じて緩衝室A内の油が流出し、緩衝室A内には空気が侵入する場合がある。しかしながら、このときには、電磁弁装置が油中に再び浸漬

されたときに流通孔25から油が補給され、流通孔24から空気が排出される。そのため、緩衝室A内に可動鉄心20の変動に対して緩衝作用が小さくチャタリングの抑制に悪影響を与える空気が長時間滞留することは防止され、ロッド4に対するチャタリングの発生を抑制することができる。

【0028】また、この電磁弁装置では、排出ポート8bは上方方向に延びており、かつ排出ポート8bの先端部は流通孔25よりも上方に位置しているため、電磁弁装置の緩衝室A内の油が流通孔25を通じて排出ポート8bから外部に排出されない。また、流通孔24の先端部は空気が滞留し易い固定鉄心側緩衝室 $A_1$ 内の上部空間に臨んでおり、また流通孔25の先端部も同じく空気の滞留し易いヨーク側緩衝室 $A_2$ の上部空間に臨んでいるため、例えばヨーク側緩衝室 $A_2$ 内に一時的に滞留した空気は流通孔25を通じて排出ポート8b内の制御用油31と置換される。

【0029】実施の形態3。図4は実施の形態3の構成を示す断面図である。この実施の形態では、ヨーク側緩衝室 $A_2$ の下部空間に先端部が臨んだ流通孔26をヨーク6に形成した点が実施の形態2の電磁弁装置と異なり、他の構成要素は同じである。

【0030】この電磁弁装置では、ヨーク側緩衝室 $A_2$ 内の上部に滞留した空気が制御用油31と置換される際には、流通孔26が制御用油31の導入経路になるとともに、流通孔25が空気の排出経路となり、実施の形態2の電磁弁装置と比較してヨーク側緩衝室 $A_2$ 内の空気が排出ポート8b内の制御用油31と円滑に置換される。

【0031】実施の形態4。図5は実施の形態4の構成を示す断面図である。この実施の形態では、ロッド27にはロッド27の軸線方向に沿って主流路27aが形成されている。この主流路27aの途中からはヨーク側緩衝室 $A_2$ に通じる第1の分岐流路27b<sub>1</sub>が形成されており、また主流路27aの後端部からは固定鉄心側緩衝室 $A_2$ に通じる第2の分岐流路27b<sub>2</sub>が形成されている。その他の構成要素は実施の形態2と同じである。なお、このロッド27は、例えば、中空パイプを用い、かつ後端部を塞ぐとともに、中間部に直交した流路を形成するようにしてもよい。

【0032】この電磁弁装置では、主流路27aの先端部はバルブシート8の入力ポート8aに臨んでおり、入力ポート8aからの制御用油31は主流路27a、第1の分岐流路27b<sub>1</sub>を通じてヨーク側緩衝室 $A_2$ を通り流通孔25を通じて排出ポート8bから外部に排出される。また、入力ポート8aからの制御用油31は主流路27a、第2の分岐流路27b<sub>2</sub>を通じて固定鉄心側緩衝室 $A_1$ に導かれ、その後この制御用油31は主に流通孔22、ヨーク側緩衝室 $A_2$ 、流通孔25を通じて排出ポート8bから外部に排出される。このように、固定鉄

心側緩衝室 $A_1$ 及びヨーク側緩衝室 $A_2$ には入力ポート8aでの制御用油31の油圧により制御用油31が積極的に導かれ、緩衝室内では緩衝用油として利用され、また緩衝室内に空気が侵入しても緩衝室Aの外部に排出される。なお、この実施の形態では、連通孔24、25が形成されているが、連通孔24、25が無い電磁弁装置でも、上記ロッド27を適用できる。この場合には、第1の軸受6a、第2の軸受5aを通じて緩衝室A内の油が流出したとき、緩衝室A内には入力ポート8aからの制御用油31が油圧により積極的に補充される。

#### 【0033】

【発明の効果】以上説明したように、この発明の請求項1の電磁弁装置によれば、可動鉄心は、端部に絞り部が設けられているとともに軸線方向に沿って形成され可動鉄心の移動に伴い緩衝用油の保持、移動を可能にする流通孔を有しており、この流通孔は前記可動鉄心の変動に対する緩衝用油による緩衝力を調整するようにになっているので、チャタリングの発生を抑制することができるとともに、流体抵抗が増大する緩衝用油の温度の低下時にも電磁コイルの電流値の変動に対して迅速、確実にロッドは応答する。

【0034】また、請求項2の電磁弁装置によれば、ジョイントは、固定鉄心及びヨークの内径よりも小さな内径で内側に突出した突出部を有し、この突出部が緩衝用油の絞り機能として働き、可動鉄心の変動に対する緩衝用油による緩衝力を調整するようにになっているので、チャタリングの発生を抑制することができるとともに、流体抵抗が増大する緩衝用油の温度の低下時にも電磁コイルの電流値の変動に対して迅速、確実にロッドは応答する。

【0035】また、請求項3の電磁弁装置によれば、可動鉄心は、端部に絞り部が設けられているとともに軸線方向に沿って形成され可動鉄心の移動に伴い緩衝用油の保持、移動を可能にする流通孔を有しており、またジョイントは、固定鉄心及びヨークの内径よりも小さい内径で内側に突出し緩衝用油の絞り機能を持った突出部を有し、この突出部及び流通孔により、可動鉄心の変動に対する緩衝用油による緩衝力が調整されるようになっていくので、チャタリングの発生をより確実に抑制することができるとともに、流体抵抗が増大する緩衝用油の温度の低下時にも電磁コイルの電流値の変動に対してより迅速に、またより確実にロッドが応答する。

【0036】また、請求項4の電磁弁装置によれば、緩衝室と排出ポートとはヨークに形成された連通孔を通じて流通しているため、緩衝室内の緩衝用油が流出したときには、この連通孔を通じて緩衝用油が緩衝室内に補充され、緩衝室内では緩衝用油による可動鉄心の変動に対する緩衝作用を維持できる。

【0037】また、請求項5の電磁弁装置によれば、ロッドが水平になるように配置されているとともに、連通

孔が緩衝室の上部と排出ポートとを連通しており、また排出ポートは上方に延びているとともに、排出ポートの先端部は連通孔よりも上方に位置しているため、緩衝室内の緩衝用油が連通孔、排出ポートを通じて外部に排出されない。

【0038】また、請求項6の電磁弁装置によれば、ロッドが水平になるように配置されているとともに、緩衝室内の空気を排出ポートに排出する第1の連通孔が緩衝室の上部と排出ポートとを連通しており、また排出ポートの油を緩衝室内に導入する第2の連通孔が緩衝室の下部と排出ポートとを連通しているため、たとえ緩衝室内に空気が入っても、その空気は第1の連通孔から円滑に排出されるとともに、第2の連通孔を通じて油が緩衝室内に円滑に導入される。

【0039】また、請求項7の電磁弁装置によれば、ロッドには、先端部から緩衝室内に入力ポートからの油を緩衝室内に導く流路が形成されたので、緩衝室内には入力ポートからの油が確実に導入され、この油は緩衝用油として利用される。

【0040】また、請求項8の電磁弁装置によれば、ロッド内の流路は、ロッドの先端部から軸線方向に延びて形成された主流路と、この主流路から分岐して形成され緩衝室内の固定鉄心側に油を導く第1の分岐流路と、前記主流路から分岐して形成され緩衝室内のヨーク側に油を導く第2の分岐流路とから構成されたので、緩衝室内には第1の分岐流路、第2の分岐流路を通じて油が確実に導入され、緩衝用油として利用される。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の電磁弁装置の実施の形態1における構成を示す断面図である。

【図2】 図1の要部拡大図である。

【図3】 この発明の電磁弁装置の実施の形態2における構成を示す断面図である。

【図4】 この発明の電磁弁装置の実施の形態3における構成を示す断面図である。

【図5】 この発明の電磁弁装置の実施の形態4における構成を示す断面図である。

【図6】 従来例の電磁弁装置の構成を示す断面図である。

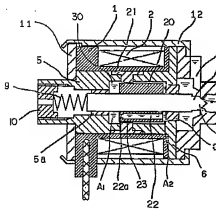
【図7】 電磁弁装置により圧力制御機構の説明図である。

#### 【符号の説明】

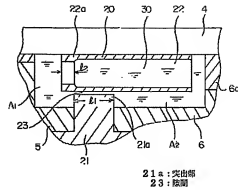
1 ボビン、2 電磁コイル、4 ロッド、4a 弁部、5 固定鉄心、6 ヨーク、8 パルプシート、8a 入力ポート、8b 排出ポート、8c 開口部、9 コイルスプリング、20 可動鉄心、21 ジョイント、21a 突出部、22 流通孔、22a 絞り部、23 隙間、24、25、26 連通孔、27 ロッド、27a 主流路、27b<sub>1</sub> 第1の分岐流路、27b<sub>2</sub> 第2の分岐流路、30 緩衝用油、31 制御用

油、A 緩衝室、A<sub>1</sub> 固定鉄心側緩衝室、A<sub>2</sub> ヨーク側緩衝室。

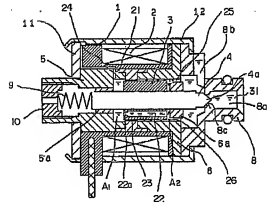
【図1】



【図2】

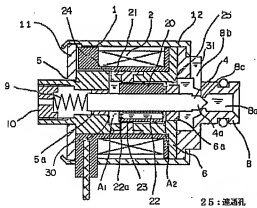


【図4】

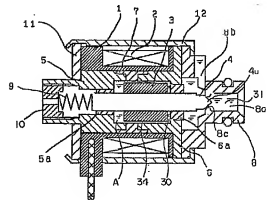


2G: 油通孔

【図3】



【図6】



【図7】

